

CLIPPEDIMAGE= JP409036152A

PAT-NO: JP409036152A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09036152 A

TITLE: MANUFACTURE OF RESIN-SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: February 7, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUGIZAKI, YOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07182436

APPL-DATE: July 19, 1995

INT-CL (IPC): H01L021/56

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a bonding wire to be less deformed and a semiconductor chip to be less displaced.

SOLUTION: A semiconductor device where bonding wires 16 are connected to the active surface of a semiconductor chip 15 is provided, an uncured resin sheet 21 is arranged between the bonding wires on the active surface of the semiconductor chip 15, and an uncured resin sheet 20 larger in volume than the uncured resin sheet 21 is arranged under the semiconductor chip 15. Thereafter, the resin sheets 20 and 21 are heated, the base of a lower mold 11a is made to slide, and a pressure is applied to the resin sheet 20 towards the semiconductor chip 15 from below.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

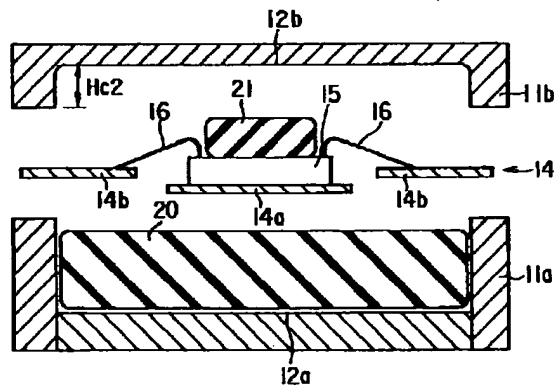
(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

R

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 8 頁)

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップの能動面側にボンディングワイヤが接続された半導体装置を用意し、前記ボンディングワイヤの内側における前記半導体チップの能動面上に未硬化樹脂からなる第一樹脂シートを配置し、前記半導体チップの裏面側に前記第一樹脂シートよりも大きな体積を有する未硬化樹脂からなる第二樹脂シートを配置し、前記第一及び第二樹脂シートに熱を加えると共に少なくとも前記第二樹脂シートに前記半導体チップ方向の圧力を加えて前記半導体装置の樹脂封止を行うことを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項2】 前記第二樹脂シートは、底面の位置が可変の箱型の下型内に配置され、前記半導体チップの能動面上には、箱型の上型が配置され、前記下型の底面の位置を前記半導体チップ側に移動させることにより、前記第二樹脂シートに前記半導体チップ方向の圧力を加えることを特徴とする請求項1に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項3】 前記第一樹脂シートは、前記上型から熱を受けて硬化し、前記半導体チップの能動面上のみを封止し、前記第二樹脂シートは、前記下型から熱を受けて硬化し、前記半導体チップの能動面上以外の部分を封止することを特徴とする請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項4】 前記下型は、前記第二樹脂シートが配置される前から加熱されており、樹脂封止を行う際に、前記第二樹脂シートの粘度は、前記第一の樹脂シートの粘度よりも低くなっていることを特徴とする請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記第一樹脂シートの高さは、樹脂封止後の前記半導体チップの能動面上の樹脂厚の1～1.5倍の範囲に設定されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、樹脂封止型半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図8乃至図11は、従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法の一例を示している。まず、図8に示すように、ほぼ同一の形状を有する下型11aと上型11bからなる金型を用意する。下型11aのキャビティ12a内に、このキャビティ12aを完全に満たすような固体の樹脂シート（未硬化樹脂）13を配置する。なお、樹脂シート13の高さHm1は、下型11aのキャビティ12aの深さHc1とほぼ同じ程度に設定されている。

【0003】 また、リードフレーム14と、リードフレーム14のダイパッド14a上に搭載される半導体チップ15と、リードフレーム14のインナーリード14b

と半導体チップ15の電極を接続するボンディングワイヤ16とから構成される半導体装置を用意する。

【0004】 この半導体装置の半導体チップ15上に、固体の樹脂シート17（未硬化樹脂）を配置する。この樹脂シート17は、図10に示すように、半導体チップ15の電極（パッド）18の内側に配置される。また、樹脂シート17の体積は、樹脂シート13の体積とほぼ同じになるように設定されている。従って、樹脂シート17の高さHm2は、上型11bのキャビティ12bの深さHc2よりも大きくなっている。

【0005】 半導体チップ15の能動面が上型11b側を向くように、リードフレーム14を下型11aのキャビティ12a上に配置する。次に、図9に示すように、下型11a及び上型11bを加熱すると共に、例えば下型11aを上型11b側に移動させ、上型11bを下型11a側に移動させる。

【0006】 この時、樹脂シート13は、下型11aの全体から熱を受け取るため、直ちに溶融して低粘度状態になるが、樹脂シート17は、厚く、かつ、上型11bの一部としか接触しないため、高粘度状態が長く続き、なかなか低粘度状態にならない。

【0007】 また、樹脂シート17は、上型11bに押し潰されるため、矢印に示すような高粘度状態の樹脂の流れが生じ、半導体チップ15及びボンディングワイヤ16は、高粘度状態の樹脂の圧力を直接受ける。従って、半導体チップ15の位置がずれてしまったり、ボンディングワイヤ16が潰れてボンディングワイヤ同士が互いに短絡してしまう場合がある。

【0008】 次に、図11に示すように、下型11aと上型11bを合わせ、一定時間が経過すると、樹脂が硬化し、樹脂封止型半導体装置が完成する。図12及び図13は、従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法の他の一例を示している。

【0009】 まず、図12に示すように、ほぼ同一の形状を有する下型11aと上型11bからなる金型を用意する。下型11aのキャビティ12a内に、このキャビティ12aを完全に満たすような固体の樹脂シート（未硬化樹脂）13を配置する。なお、樹脂シート13の高さHm1は、下型11aのキャビティ12aの深さHc1とほぼ同じ程度に設定されている。

【0010】 また、リードフレーム14と、リードフレーム14のダイパッド14a上に搭載される半導体チップ15と、リードフレーム14のインナーリード14bと半導体チップ15の電極を接続するボンディングワイヤ16とから構成される半導体装置を用意する。

【0011】 この半導体装置のダイパッド14a上に、樹脂シート13とほぼ同じ形状を有する固体の樹脂シート（未硬化樹脂）19を配置する。樹脂シート19の体積は、樹脂シート13の体積とほぼ同じになるように設定されている。

【0012】半導体チップ15の能動面が下型11a側を向くように、リードフレーム14を下型11aのキャビティ12a上に配置する。次に、図13に示すように、下型11a及び上型11bを加熱すると共に、例えば下型11aを上型11b側に移動させ、上型11bを下型11a側に移動させる。

【0013】この時、樹脂シート13は、下型11aの全体から熱を受け取るため、直ちに溶融して低粘度状態になる。しかし、半導体装置は、上型11bにより樹脂シート13に押し付けられるため、矢印に示すような樹脂の流れが生じ、半導体チップ15及びボンディングワイヤ16は、樹脂の圧力を直接受ける。従って、半導体チップ15の位置がずれてしまったり、ボンディングワイヤ16が潰れてボンディングワイヤ同士が互いに短絡してしまう場合がある。この後、下型11aと上型11bを合わせ、一定時間が経過すると、樹脂が硬化し、樹脂封止型半導体装置が完成する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記2つの製造方法のいずれの場合においても、第一に、ボンディングワイヤ16を変形させるような樹脂の流れが生じ、ボンディングワイヤ16同士が互いに短絡してしまう欠点がある。

【0015】また、第二に、樹脂封止の際に、上型側の樹脂シート17、19の粘度と下型側の樹脂シート13の粘度を同じにすることが非常に困難である。なぜなら、上型側の樹脂シート17、19が上型に接触する時点は、常に、下型側の樹脂シート13が下型に接触する時点よりも遅くなるからである。従って、半導体チップ15の位置が上下に変動する場合がある。

【0016】なお、この半導体チップの変動は、上型側に配置される樹脂シート17、19の体積と下型側に配置される樹脂シート13の体積が近くなるほど顕著になり、特に薄型パッケージの場合には、半導体チップ15が樹脂から露出してしまうような場合もある。

【0017】本発明は、上記欠点を解決すべくされたもので、その目的は、ボンディングワイヤの変形及び半導体チップの変位を小さくできる樹脂封止型半導体装置の製造方法を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法は、半導体チップの能動面側にボンディングワイヤが接続された半導体装置を用意し、前記ボンディングワイヤの内側における前記半導体チップの能動面上に未硬化樹脂からなる第一樹脂シートを配置し、前記半導体チップの裏面側に前記第一樹脂シートよりも大きな体積を有する未硬化樹脂からなる第二樹脂シートを配置し、前記第一及び第二樹脂シートに熱を加えると共に少なくとも前記第二樹脂シートに前記半導体チップ方向の圧力を加えて前記半導体装置の樹脂封止を行う、という一連の構成からな

る。

【0019】前記第二樹脂シートは、底面の位置が可変の箱型の下型内に配置され、前記半導体チップの能動面上には、箱型の上型が配置され、前記下型の底面の位置を前記半導体チップ側に移動させることにより、前記第二樹脂シートに前記半導体チップ方向の圧力を加える。

【0020】前記第一樹脂シートは、前記上型から熱を受けて硬化し、前記半導体チップの能動面上のみを封止し、前記第二樹脂シートは、前記下型から熱を受けて硬化し、前記半導体チップの能動面上以外の部分を封止する。

【0021】前記下型は、前記第二樹脂シートが配置される前から加熱されており、樹脂封止を行う際に、前記第二樹脂シートの粘度は、前記第一の樹脂シートの粘度よりも低くなっている。

【0022】前記第一樹脂シートの高さは、樹脂封止後の前記半導体チップの能動面上の樹脂厚の1～1.5倍の範囲に設定されている。上記製造方法によれば、ボンディングワイヤの内側における半導体チップの能動面上に第一樹脂シートが配置され、半導体チップの裏面側に第一樹脂シートよりも大きな体積を有する第二樹脂シートが配置され、樹脂封止の際には、少なくとも第二樹脂シートに半導体チップ方向の圧力を加えている。

【0023】即ち、第二樹脂シートは、ボンディングワイヤを持ち上げる（たわまないようにする）方向へ流れると共に、半導体チップの周囲の大部分を封止することになる。

【0024】従って、樹脂封止の際に、ボンディングワイヤの変形及び半導体チップの変位が小さくなるため、歩留りが向上し、低コスト及び高信頼性の樹脂封止型半導体装置を提供できる。

【0025】また、第二樹脂シートを箱型の下型内に配置し、下型の底面の位置を半導体チップ側に移動させれば、確実に、第二樹脂シートに半導体チップ方向の圧力を加えることができ、樹脂封止時におけるボンディングワイヤのつぶれを防止することができる。

【0026】また、上型から第一樹脂シートに熱を与え、第一樹脂シートにより半導体チップの能動面上のみを封止し、下型から第二樹脂シートに熱を与え、第二樹脂シートにより半導体チップの能動面上以外の部分を封止するようにすれば、ボンディングワイヤをつぶす方向の樹脂の流れが生じることがない。

【0027】また、第二樹脂シートが配置される前から下型を加熱しておけば、樹脂封止を行う際に、第二樹脂シートの粘度は、第一の樹脂シートの粘度よりも低くなっている。このため、第二樹脂シートは、ボンディングワイヤを変形させずに、スムーズに半導体チップの周囲に移動し、硬化する。

【0028】また、第一樹脂シートの高さを樹脂封止後の半導体チップの能動面上の樹脂厚の1～1.5倍の範

囲に設定すれば、第一の樹脂シートは、半導体チップの能動面上のみを封止するようになる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法について詳細に説明する。図1乃至図4は、本発明の第1実施例に関わる樹脂封止型半導体装置の製造方法の各工程を示すものである。

【0030】まず、図1に示すように、下型11aと上型11bからなる金型を用意する。上型11bは、キャビティ12bの上面が固定されているが、下型11aは、キャビティ12aの底面が移動するように構成されている。即ち、上型11bのキャビティ12bの深さHc2は固定されているが、下型11aのキャビティ12aの深さHc1は変化させることができる。

【0031】なお、上型11bのキャビティ12bの深さHc2は、樹脂封止型半導体装置の半導体チップの能動面側の樹脂厚と等しくなる。また、下型11aのキャビティ12aの深さHc1は、樹脂封止型半導体装置の半導体チップの裏面側の樹脂厚よりも大きくなるように設定されている。

【0032】下型11aのキャビティ12a内に、このキャビティ12aを完全に満たすような固体の樹脂シート（未硬化樹脂）20を配置する。なお、樹脂シート20の高さ（厚さ）Hm1は、下型11aのキャビティ12aの深さHc1とほぼ同じ程度に設定されている。

【0033】また、リードフレーム14と、リードフレーム14のダイパッド14a上に搭載される半導体チップ15と、リードフレーム14のインナーリード14bと半導体チップ15の電極を接続するボンディングワイヤ16とから構成される半導体装置を用意する。

【0034】この半導体装置の半導体チップ15上に、固体の樹脂シート（未硬化樹脂）21を配置する。この樹脂シート21は、図3に示すように、半導体チップ15の電極（パッド）18の内側に配置される。また、樹脂シート21の高さ（厚さ）Hm2は、樹脂封止後の半導体装置の半導体チップ上の樹脂厚（半導体チップの能動面から樹脂の表面まで）と同じか、又はその樹脂厚の1.5倍程度までに設定されている。

【0035】従って、樹脂シート21の体積は、樹脂シート20の体積よりも小さくなっている。つまり、樹脂シート21は、半導体チップ15上を封止する程度の量だけ存在すれば足りる。

【0036】半導体チップ15の能動面が上型11b側を向くように、リードフレーム14を下型11aのキャビティ12a上に配置する。次に、図2に示すように、下型11a及び上型11bを加熱すると共に、例えば下型11aを上型11b側に移動させ、上型11bを下型11a側に移動させる。

【0037】この時、樹脂シート20は、下型11aの

全体から熱を受け取るため、直ちに溶融して低粘度状態になる。また、樹脂シート21は、高さ（厚さ）Hm2が十分に小さいため、上型11bと接触することにより、直ちに溶融して低粘度状態になる。

【0038】次に、図4に示すように、下型11aの底面を半導体チップ側にスライドさせ、キャビティ12aの深さHc1を次第に小さくし、最終的に、キャビティ12aの深さHc1を樹脂封止型半導体装置の半導体チップの裏面側の樹脂厚に等しくする。

【0039】この時、矢印に示すように、半導体チップの裏面側から能動面側への樹脂の流れが生じ、ボンディングワイヤ16は、この樹脂の圧力を直接受ける。しかし、この樹脂の流れは、ボンディングワイヤ16を押上げる方向に働くので、ボンディングワイヤ16が潰れてボンディングワイヤ同士が互いに短絡してしまうような事態は生じない。

【0040】また、キャビティ12a、12b内を樹脂で満たす際、樹脂シート20から供給される樹脂の粘度と樹脂シート21から供給される樹脂の粘度は、互いにほぼ等しく設定できるため、半導体チップ15の位置がずれてしまうような事態も生じない。

【0041】この後、下型11aと上型11bを合わせ、一定時間が経過すると、樹脂が硬化し、樹脂封止型半導体装置が完成する。上述のような製造方法によれば、半導体チップ15上に搭載される樹脂シート21は、半導体チップ15上を封止するのに最低限必要な量だけ存在している。つまり、樹脂シート21の体積は、半導体チップ15の裏面側の樹脂シート20の体積よりも十分に小さく設定されている。

【0042】従って、樹脂封止の際に、樹脂の流れは、常に半導体チップ15の裏面側から表面側に向かう方向に生じるので、ボンディングワイヤ16は、樹脂により押し潰されることがない。従って、ボンディングワイヤ同士の短絡も、発生しなくなる。

【0043】また、樹脂シート21の体積は小さいため、樹脂封止時に、樹脂シート20、21の粘度をほぼ等しくすることができる。従って、半導体チップ15の位置が移動することもなくなり、薄型のパッケージにも対応できる。

【0044】なお、上述の実施例では、樹脂シート20、21が同じ材料から構成されていることを前提としているが、樹脂シート20、21は、互いに異なる材料から構成され、温度と粘度の関係が互いに異なっているもよい。但し、この場合も、樹脂封止時には、2つの樹脂シートからの樹脂の粘度がほぼ等しくなるように設定される。

【0045】図5乃至図7は、本発明の第2実施例に関わる樹脂封止型半導体装置の製造方法の各工程を示すものである。まず、図1に示すように、下型11aと上型11bからなる金型を用意する。下型11aは、キャビ

ティ12aの底面が固定されているが、上型11bは、キャビティ12bの上面が移動するように構成されている。即ち、下型11aのキャビティ12aの深さHc1は固定されているが、上型11bのキャビティ12bの深さHc2は変化させることができる。

【0046】なお、下型11aのキャビティ12aの深さHc1は、樹脂封止型半導体装置の半導体チップの能動面側の樹脂厚と等しくなる。また、上型11bのキャビティ12bの深さHc2は、樹脂封止型半導体装置の半導体チップの裏面側の樹脂厚よりも大きくなるように

設定されている。

【0047】リードフレームのダイパッド14aの裏面上に固体の樹脂シート（未硬化樹脂）22を配置する。なお、樹脂シート22の高さ（厚さ）Hm2は、上型11bのキャビティ12bの深さHc2とほぼ同じ程度に設定されている。

【0048】また、リードフレーム14と、リードフレーム14のダイパッド14a上に搭載される半導体チップ15と、リードフレーム14のインナーリード14bと半導体チップ15の電極を接続するボンディングワイヤ16とから構成される半導体装置を用意する。

【0049】また、下型11aの底面上に固体の樹脂シート（未硬化樹脂）23を配置する。半導体チップ15の能動面が下型11a側を向くように、リードフレーム14を下型11aのキャビティ12a上に配置する。

【0050】この時、固体の樹脂シート23は、下型11aと半導体チップ15の能動面との間に配置される。樹脂シート23の高さ（厚さ）Hm1は、樹脂封止後の半導体装置の半導体チップ上の樹脂厚（半導体チップの能動面から樹脂の表面まで）と同じか、又はその前後の厚さに設定されている。

【0051】従って、樹脂シート21の体積は、樹脂シート20の体積よりも小さくなっている。つまり、樹脂シート21は、半導体チップ15上を封止する程度の量だけ存在すれば足りる。

【0052】次に、図6に示すように、下型11a及び上型11bを加熱すると共に、例えば下型11aを上型11b側に移動させ、上型11bを下型11a側に移動させる。

【0053】この時、樹脂シート23は、下型11aの全体から熱を受け取るため、直ちに溶融して低粘度状態になる。また、樹脂シート22は、高粘度状態である。次に、図7に示すように、上型11bの上面を半導体チップ側にスライドさせ、キャビティ12bの深さHc2を次第に小さくし、最終的に、キャビティ12bの深さHc2を樹脂封止型半導体装置の半導体チップの裏面側の樹脂厚に等しくする。

【0054】この時、矢印に示すように、半導体チップの裏面側から能動面側への樹脂の流れが生じ、ボンディングワイヤ16は、この樹脂の圧力を直接受ける。しか

し、この樹脂の流れは、ボンディングワイヤ16を押し上げる方向に働くので、ボンディングワイヤ16が潰れてボンディングワイヤ同士が互いに短絡してしまうような事態は生じない。

【0055】この後、下型11aと上型11bを合わせ、一定時間が経過すると、樹脂が硬化し、樹脂封止型半導体装置が完成する。上述のような製造方法によれば、半導体チップ15上に搭載される樹脂シート21は、半導体チップ15上を封止するのに最低限必要な量だけ存在している。つまり、樹脂シート21の体積は、半導体チップ15の裏面側の樹脂シート20の体積よりも十分に小さく設定されている。

【0056】従って、樹脂封止の際に、樹脂の流れは、常に半導体チップ15の裏面側から表面側に向かう方向に生じるので、ボンディングワイヤ16は、樹脂により押し潰されることがない。従って、ボンディングワイヤ同士の短絡も、発生しなくなる。

【0057】なお、上述の実施例では、樹脂シート20、21が同じ材料から構成されていることを前提としているが、樹脂シート20、21は、互いに異なる材料から構成され、温度と粘度の関係が互いに異なっているもよい。

【0058】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法によれば、次のような効果を奏する。半導体チップ15の能動面上の樹脂シート21は、半導体チップ15の裏面側の樹脂シート20よりも小さな体積を有しており、かつ、樹脂封止の際には、樹脂シート20に半導体チップ方向の圧力が加えられている。

【0059】このため、樹脂シート20は、ボンディングワイヤを持ち上げる（たわまないようにする）方向へ流れると共に、半導体チップ15の周囲の大部分を封止することになる。

【0060】従って、樹脂封止の際に、ボンディングワイヤ16の変形及び半導体チップ15の変位が小さくなるため、歩留りが向上し、低コスト及び高信頼性の樹脂封止型半導体装置を提供できる。

【0061】また、樹脂シート20は、下型11a内に配置され、下型11aの底面の位置を半導体チップ15側に移動させているので、確実に、樹脂シート20に半導体チップ方向の圧力を加えることができ、樹脂封止時におけるボンディングワイヤ16のつぶれを防止することができる。

【0062】また、樹脂シート21により半導体チップ15の能動面上のみを封止し、樹脂シート20により半導体チップ15の能動面上以外の部分を封止するようにしているので、ボンディングワイヤ16をつぶす方向の樹脂の流れが生じることがない。

【0063】また、樹脂シート20が配置される前から

下型11aを加熱しておけば、樹脂封止を行う際に、樹脂シート20の粘度は、樹脂シート21の粘度よりも高くなる。このため、樹脂シート20は、ボンディングワイヤ16を変形させずに、スムーズに半導体チップ15の周囲を封止する。

【0064】また、樹脂シート21、23の高さを樹脂封止後の半導体チップ15の能動面上の樹脂厚の1～1.5倍の範囲に設定すれば、樹脂シート21、23は、半導体チップ15の能動面上のみを封止するようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係わる製造方法の一工程を示す断面図。

【図2】本発明の第1実施例に係わる製造方法の一工程を示す断面図。

【図3】本発明の第1実施例に係わる製造方法の一工程を示す平面図。

【図4】本発明の第1実施例に係わる製造方法の一工程を示す断面図。

【図5】本発明の第2実施例に係わる製造方法の一工程を示す断面図。

【図6】本発明の第2実施例に係わる製造方法の一工程

を示す断面図。

【図7】本発明の第2実施例に係わる製造方法の一工程を示す断面図。

【図8】従来の製造方法の一工程を示す断面図。

【図9】従来の製造方法の一工程を示す断面図。

【図10】従来の製造方法の一工程を示す平面図。

【図11】従来の製造方法の一工程を示す断面図。

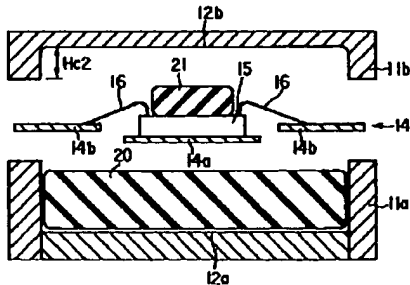
【図12】従来の製造方法の一工程を示す断面図。

【図13】従来の製造方法の一工程を示す断面図。

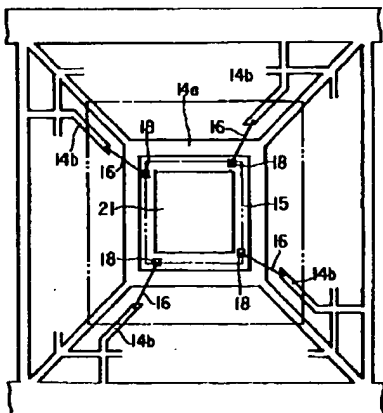
10 【符号の説明】

11a	…下型、
11b	…上型、
12a、12b	…キャビティ、
13、17、19～23	…樹脂シート（未硬化樹脂）、
14	…リードフレーム、
14a	…ダイパッド、
14b	…インナーリード、
15	…半導体チップ、
16	…ボンディングワイヤ、
18	…パッド（電極）。

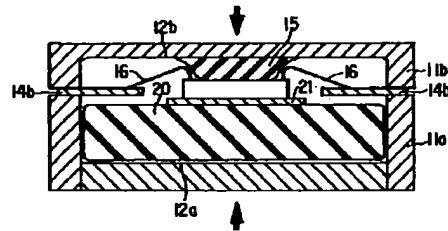
【図1】



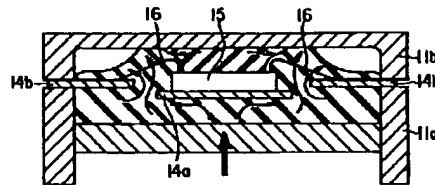
【図3】



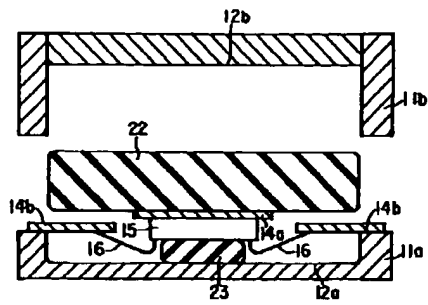
【図2】



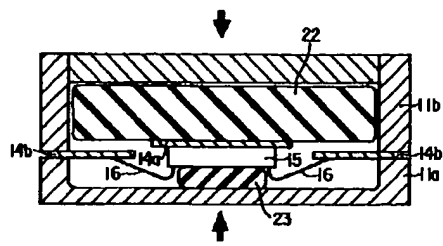
【図4】



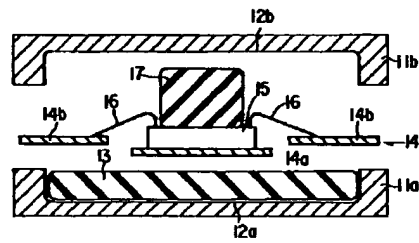
【図5】



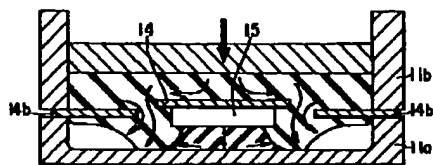
【図6】



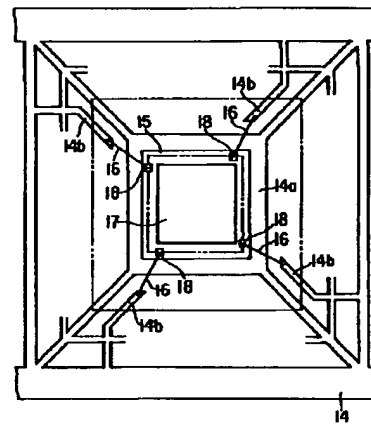
【図8】



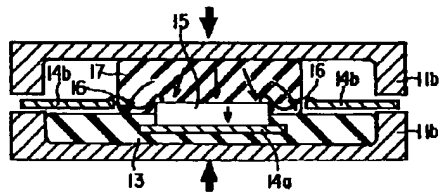
【図7】



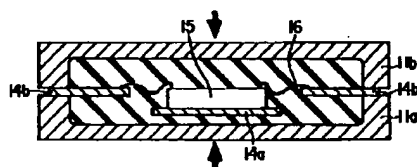
【図10】



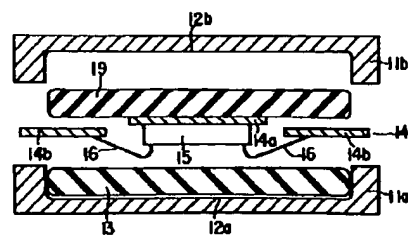
【図9】



【図11】



【図12】



(8)

特開平9-36152

【図13】

